

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-249189  
 (43)Date of publication of application : 04.09.1992

(51)Int. Cl. B41M 1/10  
 G02F 1/136  
 H01L 21/027  
 H05K 3/06

(21)Application number : 03-032451 (71)Applicant : G T C:KK  
 (22)Date of filing : 01.02.1991 (72)Inventor : KUBOZONO KENICHI  
 OKAZAKI AKIRA  
 ASAKA KENJI  
 NAKAMURA KAZUNORI

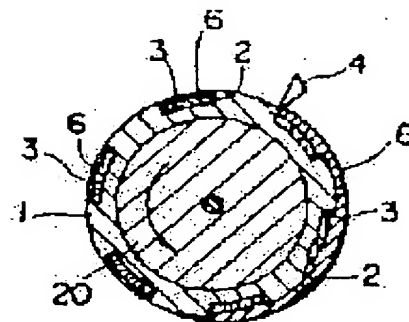
## (54) METHOD FOR FORMING FINE REGIST PATTERN

## (57)Abstract:

PURPOSE: To form a fine and adequately thick pattern accurately, clearly, efficiently and inexpensively by a method wherein, after an ink filled in the incised design parts of an intaglio has been hardened, another ink is refilled therein and the image carried therein is transferred on the material to be printed by the adhesive strength of the second ink.

CONSTITUTION: After the ink 3 filled in the incised design parts 2 of an intaglio 1 has been hardened, an ink 6 is refilled therein and the image carried therein is transferred on a base plate. Therefore, the hardened ink 3 in the incised design parts 2 is adhesively impressed with its figure retained as such on the base plate by the adhesive strength of the unhardened ink 6. Moreover, even if the first ink 3 is shrunk and reduced in volume during its hardening process, the reduced volume is

made up for by the second ink 6 and, therefore, the inks 3 and 6 are firmly attached to the base plate to make a smooth image transfer possible. Accordingly, a fine regist pattern consisting of such inks 3 and 6 is formed matching exactly with the design on the plate. Since the ink 3 received in the incised design parts 2 of the intaglio is not squashed upon image transfer, the pattern having an adequate thickness can be formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
 decision of rejection]

[Kind of final disposal of application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-249189

(43) 公開日 平成4年(1992)9月4日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 M 1/10		7810-2H		
G 0 2 F 1/136	5 0 0	9018-2K		
H 0 1 L 21/027				
H 0 5 K 3/06	E	6921-4E		
		7352-4M		
			H 0 1 L 21/30	3 6 1 B
			審査請求 未請求	請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-32451

(22) 出願日 平成3年(1991)2月1日

(71) 出願人 390028004

株式会社ジーティシー

東京都中央区東日本橋1丁目6番5号

(72) 発明者 久保 健一

東京都中央区東日本橋1-6-5 株式会  
社ジーティシー内

(72) 発明者 岡崎 暁

東京都中央区東日本橋1-6-5 株式会  
社ジーティシー内

(72) 発明者 浅香 健二

東京都中央区東日本橋1-6-5 株式会  
社ジーティシー内

(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

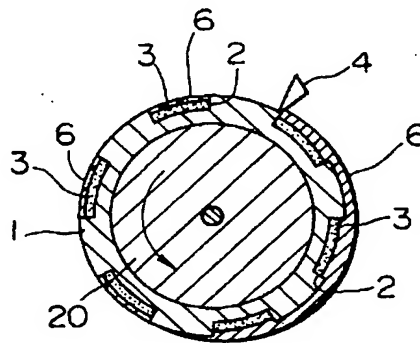
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微細レジストパターンの形成方法

(57) 【要約】

【構成】 印刷用凹版1の画線凹部2に粘性インキ3を充填した後、画線凹部2以外のインキ3をドクター4で除去し、ついで画線凹部2のインキを硬化させ、次に再び粘性インキ6を前記インキ3を硬化させた画線凹部2に充填した後、画線凹部2以外のインキ3をドクター4で除去し、この後インキ3、6を被印刷体7に転写してレジストパターンとする。

【効果】 一度目のインキ3を硬化処理することによりインキ3の流動性は消滅する。この一回目のインキ3は二回目のインキ6の粘着力により被印刷体7に転写される。この際、一回目のインキ3が硬化処理時に体積収縮しても、その部分が二回目のインキ6によって補われるので、インキ3、6が基板7にしっかりと密着し、円滑に転写される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷用凹版の画線凹部に粘性インキを充填した後、画線凹部以外のインキをドクターで除去し、ついで画線凹部のインキを硬化させ、次に再び粘性インキを前記インキを硬化させた画線凹部に充填した後、画線凹部以外のインキをドクターで除去し、この後インキを被印刷体に転写してレジストパターンとすることを特徴とする微細レジストパターンの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置等を製造するためのフォトリソグラフィ技術で用いるレジストパターンを高精度にかつ量産的に形成できる方法に関する。

【従来の技術】 薄膜トランジスタ（TFT）によって各画素のスイッチングを行うアクティブマトリックス方式の液晶ディスプレイ（LCD）は、高画質を得ることができる利点を有している。このアクティブマトリックス方式のLCDは、ポケットTV、ポータブルTV用として実用化の段階に入っており、近年は、この液晶ディスプレイを対角20インチ、40インチ、70インチと大型化するための研究が盛んに行なわれている。ところでこの液晶ディスプレイを大型化する場合、液晶ディスプレイのTFTの部分を作製する際に行なわれているフォトリソグラフィ工程、つまりレジストを塗布、露光、現像してレジストパターンを形成した後エッチング処理を行うフォトリソグラフィ工程で用いる製造装置、特に大型露光装置を開発するために莫大な費用が必要になる問題が生じている。このような問題に対処するために、従来より、金属板のエッチング用レジストパターンや回路パターンを形成する際に広く採られているスクリーン印刷法やオフセット印刷法を利用することが提案されている。

【発明が解決しようとする課題】 スクリーン印刷法はメッシュ状スクリーンに所定のパターンのインキ遮蔽マスクを形成し、貫透過部からインキを通過させて被印刷体に付着させることにより印刷を行う方法である。この印刷法ではインキの厚塗り（数 $\mu\text{m}$ ～20 $\mu\text{m}$ 厚）が容易なので、耐食性に優れたレジストパターンを印刷できる利点がある。しかしながらこのスクリーン印刷法では、200 $\mu\text{m}$ 以下の微細なパターンの印刷が困難である。また、オフセット印刷法は、PS版に親油性部と親水性部を形成し、親水性部に水分を保持させて油性インキを反発させ、親油性部のみに選択的にインキを付着させ、かかるインキパターンを被印刷体に印刷する方法である。このオフセット印刷法では、印刷適性をあげるために、版上のインキパターンを一度ゴムブランケットに転写し、この後に被印刷体に再転写している。このオフセット印刷法は、比較的微細な画線を得ることができる利点がある。しかしながらこのオフセット印刷法では、インキング方式や2回の転写操作等の関係により印刷さ

れる画線が1 $\mu\text{m}$ 程度の薄いものとなり、印刷画線にピンホールや断線が発生し易い欠点がある。またこの問題に対処するために版に付着させるインキの膜厚を増すと、その影響で印刷画線が太くなり100～200 $\mu\text{m}$ 程度の線幅が限界となってしまう。本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、微細で且つ適度な厚みを有するレジストパターンを正確且つ鮮明に、また効率的且つ安価に形成してできるレジストパターンの形成方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】 本発明では、印刷用凹版の画線凹部に粘性インキを充填した後、画線凹部以外のインキをドクターで除去し、ついで画線凹部内のインキを硬化させ、次に再び粘性インキを前記インキを硬化させた画線凹部に充填した後、画線凹部以外のインキをドクターで除去し、この後インキを被印刷体に転写して、レジストパターンを形成することにより前記課題の解決を図った。この形成方法で用いる凹版の版材には、通常、銅、銅合金、ステンレス等の金属板が利用されるが、その他にもガラス、セラミック等各種の版材を利用することができる。また印刷用版は、通常ゴムローラに巻き付けられた版銅ローラーの状態 で用いられるが、平板状の状態 で利用することもできる。印刷用版に所定パターンの画線凹部を形成する手段は特に限定されるものでなく、研磨された版材に微細切削法で画線凹部を形成するような機械的な手段や、フォトファブリケーション技術を利用してエッチングして画線凹部を形成するといった化学的な手段など各種の手段を採用できる。このようにして形成される画線凹部の線幅は通常3～70 $\mu\text{m}$ 程度、深さ（版深）は1～10 $\mu\text{m}$ 程度である。また印刷用凹版の画線凹部内のインキの硬化は、熱を加えたり、紫外線（UV）、赤外線（IR）や電子線（EB）等の放射によって行うことができる。本発明の形成方法には、アクリル-エポキシ系紫外線硬化性インキ等の紫外線硬化型インキ、赤外線（熱）硬化型インキ、電子線硬化型インキなど各種のインキを利用できる。それらの中でも、空気によって硬化が阻害される嫌気性タイプのインキ、例えばアクリル重合タイプであるニツセップE-118（日本カーバイド工業（株）製）等が好適である。この嫌気性タイプのインキを用いると凹版の画線凹部に充填されたインキを硬化させたとき、空気に触れる凹部開口側の部分は硬化し難く不完全硬化状態となり粘着性が残存し、画線凹部内で硬化されたインキと後に再び充填されるインキとが一体化し易い利点がある。しかし本発明のレジストパターンの形成方法で利用できるインキは、このような嫌気性タイプのものに限定されることはない。以上のようにして画線凹部内のインキを硬化させると、インキは体積収縮する。そして画線凹部の開口側には凹みが生じる。そこでこの発明の形成方法では、この後再び画線凹部に粘性インキを充填し、その後、画線凹部以外のインキをドクターで除去する。この

とき用いられるインキは、酸化重合タイプであるNS-50（諸星インキ（株）製）等の粘着性を有するインキであっても良いが、一回目に用いたインキと同一のものであっても良い。なお、画線凹部内のインキの被印刷体への転写が容易でない場合は、基板上に予め薄く粘着性又は接着性の被膜を形成しておくとも良い。このような被膜を形成する材料としては、各種市販品があり、接着・粘着過程が溶剤賦活型、熱賦活型、圧力賦活型、化学反応型のもの等がある。この場合、塗布された粘着性又は接着性の被膜の不要部分を除去する必要があるが、不要部分の被膜の除去は、プラズマ等のドライエッチング、エッチング液によるウェットエッチング等のエッチング法によって行うことができる。また表面に凹凸のある薄膜トランジスタ形成用基板、例えばプロセスを経た基板に本発明の形成方法でレジストパターンを形成する場合は、基板上に予めフォトリソストを塗布した後、インキの転写を行うと良い。基板に塗布されたフォトリソストは、転写されたインキをマスキングレジストとして紫外線等で露光処理した後、エッチングすることにより不要部分を除去される。この場合に用いるインキとしては、

フォトリソストが紫外線硬化型のものであれば、紫外線を遮蔽できるカーボンブラック、紫外線吸収顔料等が混合されたインキが好適である。

【作用】本発明のレジストパターン形成方法では、版として凹版を使用し、この凹版の画線凹部に充填したインキを硬化させた後、再び画線凹部内にインキ充填し、この後インキを薄膜トランジスタ形成用基板等の被印刷体に転写するので、硬化処理により画線凹部内において増粘または硬化して流動性が消滅し非流動状態となった一回目のインキは、版上でパターンニングされた形状をそのままに保持して二回目のインキの粘着力によって被印刷体に転写される。従ってこの形成方法によれば、微細パターンを有するインキ層（レジストパターン）を版通りに形成することができる。また本発明の形成方法によれば、被印刷体である薄膜トランジスタ形成用基板に転写されるインキは凹版の画線凹部に収容されているので、転写の際にインキが押し潰されることはない。従って本発明の形成方法によれば、版の画線凹部の深さに応じた適宜な厚みのレジストパターンを形成できる。

【実施例】次に、図面を参照しつつ本発明のレジストパターンの形成方法を説明する。

（実施例1）図1ないし図5は本発明のレジストパターンの形成方法の一実施例を工程順に示すもので、図中符号1は印刷用版である。この印刷用版1は銅板製の凹版で、ゴムローラ20に巻き付けられている。この印刷用版1にはTFTの半導体膜を形成するためのレジストパターンに対応した画線凹部2がパターン形成されている。この画線凹部2はエッチング処理によって形成されたものでその最小線幅は20 $\mu\text{m}$ 、深さ（版深）は3 $\mu\text{m}$ であった。この印刷用版1の表面に図2に示すよう

に、アクリル-エポキシ系紫外線硬化性インキ3を塗布し、ついで不要なインキを薄い金属ブレード等からなるドクター4で掻き取って除去し、画線凹部2のみにインキ3を残留充填させた。この後、印刷用版1の表面に紫外線を所定時間照射してインキ3を硬化せしめたところ、図3に示すように、インキ3は硬化収縮し、画線凹部2の開口部側に浅い凹み5が生じた。次に、図4に示すように、印刷用版1の表面に再びインキ6を塗布しついで不要なインキをドクター4で掻き取って、画線凹部2のみにインキ6を残留充填させた。このとき用いたインキ6は1回目に用いたインキ3と同一のものをを用いた。次に図5に示すように、p-Si膜6が形成されたTFT基板（被印刷体）7の上に印刷用版1を設置し正確に位置を合わせた後両者を密着させゆっくりと転がし、インキ6（未硬化）とインキ3（硬化）とを転移させた。印刷用版1が基板7から離れると画線凹部2内で（未硬化）インキ6と（硬化）インキ3がTFT基板7に転写されて最小線幅20 $\mu\text{m}$ 、膜厚3 $\mu\text{m}$ のレジストパターンが精度良く再現されていた。このレジストパターン形成方法では、版1として凹版を使用し、この凹版1の画線凹部2に充填したインキ3を硬化させた後再び画線凹部2にインキ6を充填し、ついでこれらをTFT基板7に転写したので、インキ3は画線凹部2内において増粘または硬化して画線凹部2の形状をそのままに保持して（未硬化）インキ6の粘着力によりTFT基板7に転写される。しかも、一回目のインキ3が硬化処理時に体積収縮しても、その部分が二回目のインキ6によって補われるので、インキ3、6が基板7にしっかりと密着し、円滑に転写される。従ってこの形成方法によれば、インキ3、6からなる微細なレジストパターンを版通りに形成することができる。またこのレジストパターンの形成方法によれば、TFT基板7に転写されるインキ3は凹版1の画線凹部2内に収容されているので、転写の際にインキ3が押し潰されることはない。従ってこの形成方法によれば、版1の画線凹部2の深さに応じた適宜な厚みのレジストパターンを形成できる。

【発明の効果】以上説明したように、本発明の微細レジストパターンの形成方法は、印刷用凹版の画線凹部に粘性インキを充填した後、画線凹部以外の非画線部のインキをドクターで除去し、ついで画線凹部内のインキを硬化させ、次に再び粘性インキを前記インキを硬化させた画線凹部に充填した後、画線凹部以外のインキをドクターで除去し、この後インキを被印刷体に転写してレジストパターンとすることを特徴とする方法なので、一度目のインキを硬化処理することによりインキは画線凹部内において増粘または硬化し、インキの流動性は消滅する。そして、一回目のインキは非流動状態となって版上でパターンニングされた形状をそのままに保持して二回目のインキの粘着力により被印刷体に転写される。この際、一回目のインキが硬化処理時に体積収縮しても、そ

の部分が二回目のインキによって補われるので、インキが基板にしっかりと密着し、円滑に転写される。従って本発明の形成方法によれば、インキからなる微細なレジストパターンを版通りに形成することができる。また本発明の形成方法によれば、TFT基板に転写されるインキが凹版の画線凹部に収容されているので、転写の際にインキが押し潰されることはない。従って本発明の形成方法によれば、版の画線凹部の深さに応じた厚みのレジストパターンを形成できる。よって本発明のレジストパターンの形成方法によれば、微細で且つ適度な厚みを有するレジストパターンを正確且つ鮮明に、また効率的且つ安価に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のレジストパターンの形成方法に用いる版を示す断面図。

【図2】同実施例の形成方法で一回目のインキを充填す

る工程を示す断面図。

【図3】同実施例の形成方法で一回目に充填されたインキを硬化させる工程を示す断面図。

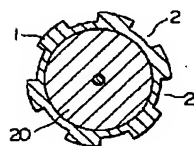
【図4】同実施例の形成方法で二回目のインキを充填する工程を示す断面図。

【図5】同実施例の形成方法で被印刷体にインキを転写する工程を示す断面図。

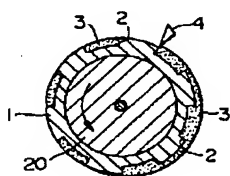
【符号の説明】

- 1 凹版
- 2 画線凹部
- 3 インキ
- 4 ドクター
- 5 凹み
- 6 インキ
- 7 TFT基板

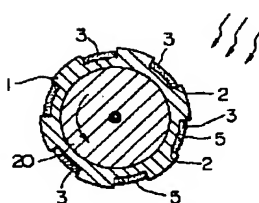
【図1】



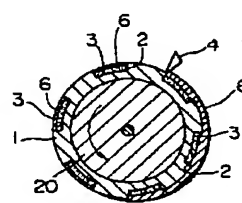
【図2】



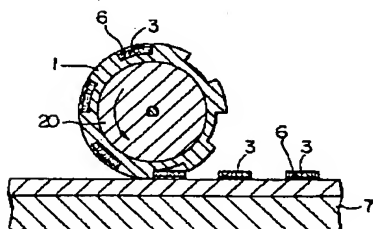
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 一範

東京都中央区東日本橋 1-6-5 株式会  
社ジーテイシー内